

BUKU  
**2**

# PROSIDING

SEMNAS TEKNOMEDIA 2014

Peluang Technopreneur,  
Multimedia, dan Tantangan  
Teknologi Informasi  
di **Era Big Data**



# *Prosiding*

## **Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia 2014**

**Yogyakarta, 8 Februari 2014**

### **Buku 1**

**Diselenggarakan oleh:**

**SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER**

**AMIKOM YOGYAKARTA**

**YOGYAKARTA**

**2014**

## **Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia (Semnasteknomedia) 2014**

Diterbitkan oleh:

Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer

AMIKOM Yogyakarta

Jl. Ring Road Utara, Condong Catur, Depok, Sleman Yogyakarta 55283

Telp. : +062-274-884201. Ext.

Faks : +62-274-884208

Website : [www.semnasteknomedia.com](http://www.semnasteknomedia.com)

Email : [semnas@amikom.ac.id](mailto:semnas@amikom.ac.id)

Hak Cipta ©2014 ada pada penulis

Artikel pada prosiding ini dapat digunakan, dimodifikasi, dan disebarluaskan secara bebas untuk tujuan bukan komersial (non profit), dengan syarat tidak menghapus atau mengubah atribut penulis. Tidak diperbolehkan melakukan penulisan ulang kecuali mendapat ijin terlebih dahulu dari penulis.



## ***Kata Pengantar***

### **Ketua Panitia Semnasteknomedia 2014**

*Assalamu'alaikum Wr. Wb*

Salam sejahtera untuk kita semua,

Puji syukur kehadirat Allah SWT, karena atas hidayah-NYA pada hari ini kita dapat bertemu pada seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia atau kita sebut *Semnasteknomedia*. Ijinkan saya mewakili segenap panitia mengucapkan selamat datang di STMIK AMIKOM Yogyakarta.

Hadirin yang terhormat,

Kegiatan *Semnasteknomedia* 2014 mengambil tema ***Peluang Technopreneur, Multimedia, dan tantangan Teknologi Informasi dalam Era Big Data.***, terdapat 330 makalah yang masuk kepanitia dari berbagai institusi pendidikan baik negeri maupun swasta dari berbagai propinsi di Indonesia. Setelah melalui proses reviewing dan editing, dengan berat hati panitia menolak beberapa makalah yang dengan berbagai pertimbangan dianggap belum layak dipresentasikan atau kurang relevan dengan tema seminar, sehingga untuk *Semnasteknomedia* 2014 ini ada sebanyak 228 makalah terpublikasikan.

Hadirin yang terhormat,

Panitia mengucapkan terimakasih kepada seluruh pihak yang telah berpartisipasi dan pendukung atas terselenggaranya acara ini. Dengan diadakannya Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia ini, diharapkan tumbuh inspirasi dan kreativitas sehingga dapat memicu bertambahnya manfaat teknologi dan ilmu pengetahuan bagi kemaslahatan bangsa dan negara. Kepada keynote speaker, kami ucapkan terimakasih atas kesediaannya untuk memberikan presentasi pembukanya. Kami ucapkan terima kasih juga kepada seluruh anggota Komite Program dalam kesediaan untuk menyeleksi makalah yang masuk. Terima kasih pula kepada sponsor dan seluruh panitia, baik dosen, karyawan atas kerja keras kita bersama.

Tak lupa kami mengucapkan selamat bagi para peserta *Semnasteknomedia* 2014 ini, akhirnya kami mohon maaf yang sebesar-besarnya bila pada penyelenggaraan acara ini masih terdapat kekurangan. Kritik dan saran Bapak/Ibu kami nantikan sehingga kami dapat melakukan perbaikan dimasa mendatang.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb*

Ketua Panitia Semnasteknomedia 2014,

**Kusnawi, S.Kom, M.Eng**



## ***Sambutan***

### **Ketua STMIK AMIKOM YOGYAKARTA**

*Assalamu `alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

Segala puji bagi Allah Tuhan seru sekalian alam, yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya sehingga dapat berkumpul dalam acara Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia. Selamat datang di Kampus STMIK AMIKOM Yogyakarta, kampus Private Entrepreneur percontohan UNESCO dalam seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia 2014, dengan mengusung tema "Peluang Technopreneur, Multimedia, dan tantangan Teknologi Informasi dalam Era Big Data". Sesuatu yang sangat menantang, tetapi juga membuka peluang yang sangat luas.

Hasil riset dari PricewaterhouseCoopers (PwC) yang dimuat dalam Technology Sector Scorecard (2012), menyatakan bahwa belanja PC di seluruh dunia mengalami kenaikan sebesar 16 persen dari dan pengeluaran smartphone meningkat 23 %, tetapi di China telah memberikan tekanan negatif terhadap belanja TI di seluruh dunia . Gartner baru-baru ini memperkirakan pengeluaran TI 2013, menurunkan dari 4,1 % menjadi 2,0 %, perlambatan tajam dari pertumbuhan tahun lalu yang mencapai hampir 6 %. Di tengah latar belakang ini, permintaan untuk perangkat mobile terus tumbuh . Forrester melaporkan bahwa tablet akan menjadi andalan rumah tangga di pasar negara maju pada 201 , dengan 60 % penetrasi di Amerika Utara dan 42 % di Eropa . Di seluruh dunia mereka memperkirakan satu dari delapan orang akan memiliki tablet pada 2017. Teknologi perusahaan yang berpartisipasi dalam ledakan ini apakah itu semikonduktor , perangkat keras atau perangkat lunak , tumbuh , seperti pendatang baru . Bagi mereka di tengah-tengah penataan kembali dan transformasi model bisnis , pertumbuhan telah melambat . Akibatnya , kinerja keuangan di industri teknologi yang terdaftar hasil yang beragam pada kuartal kedua .Setelah mencapai pertumbuhan terendah empat tahun di kuartal kedua 2013, volume transaksi teknologi di Amerika Serikat juga mengecewakan pada kuartal kedua karena volume transaksi meluncur tajam. Volume transaksi menurun 22 % pada kuartal kedua, namun nilai transaksi meningkat 34 % menjadi US\$ 13,9 milyar. Pendanaan modal ventura Amerika Serikat di sektor teknologi mengalami penurunan tipis sebesar 14 % dalam dolar dan 9 % pada volume transaksi pada kuartal kedua, tercatat \$ 3,9 milyar. Industri Software terus menerima tingkat tertinggi pendanaan untuk semua industri dengan investasi \$2,1 milyar.

Pengeluaran global dunia hiburan untuk film diperkirakan akan naik pada tingkat 3,6 % per tahun selama periode proyeksi lima tahun, mencapai \$ 106 milyar pada tahun 2017 (PwC, 2013). Pertumbuhan harga dan perumbuhan di layar 3-D akan merangsang pasar film box office. Layanan over-the-top/streaming muncul dan pertumbuhan dalam kabel digital dan perusahaan telepon layanan TV berlangganan yang mempromosikan video-on-demand (VOD) juga akan meningkatkan distribusi digitalnya, bersama dengan ketersediaan konten pada tablet dan perangkat lainnya serta internet terhubung TV. Secara global, layanan over-the-top/streaming akan tumbuh 27,0 % menjadi \$17 miliar pada tahun 2017, dan akan menyusul pengeluaran VOD melalui penyedia TV berlangganan pada 2012. Demikian peluang pasar pada 2014 dalam bidang teknologi informasi, hiburan dan media tetap terbuka lebar. Selamat berseminar, semoga kita mampu untuk menangkap peluang yang sangat menjanjikan di masa yang akan datang.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb*

Ketua STMIK AMIKOM Yogyakarta

**Prof. Dr. M.Suyanto, MM**



# Susunan Panitia

## Pelindung

Prof. Dr. M. Suyanto, MM (Ketua STMIK AMIKOM Yogyakarta)

## Steering Committee (STMIK AMIKOM Yogyakarta)

Ir. Rum M. Andri KR., M.Kom  
Heri Sismoro, M.Kom  
Sudarmawan, MT  
Drs. Bambang Sudaryatno, MM  
Krisnawati, S.Si., MT  
Hanif Al Fatta, M.Kom  
Ketua Pelaksana

## Reviewer

Prof. Dr. M. Suyanto, MM (STMIK AMIKOM Yogyakarta)  
Prof. Dr. rer. nat. Achmad Benny Mutiara Q. N., S.Si., S.Kom (Universitas Gunadarma)  
Prof. Adhi Susanto, M.Sc., Ph.D (Universitas Gadjah Mada)  
Prof. Ir. Zainal Arifin Hasibuan, MLS, Ph.D (Universitas Indonesia)  
Prof. Dr. Bambang Soedijono W. (Universitas Gadjah Mada)  
Dr. Ema Utami, S.Si., M.Kom (STMIK AMIKOM Yogyakarta)  
Dr. Kusriani, M.Kom (STMIK AMIKOM Yogyakarta)

## Komite Pelaksana (STMIK AMIKOM Yogyakarta)

Armadyah Amborowati, S.Kom, M.Eng  
Fitri Ismuharyanti, A.Md  
Murni Elviana Dewi, A.Md  
Raditya Wardhana, S.Kom  
Hartatik, M.Cs  
Tutut Heryanti, A.Md  
Lya Renitalka Puteri, S.Kom  
Bangkit Fitra P, S.Kom  
Dr. Kusriani, M.Kom  
Mei P.Kurniawan, M.Kom  
Ferry Wahyu W, M.Cs  
Agus Purwanto, S.Kom  
Dr. Ema Utami, S.Si, M.Kom  
Emha Taufiq Luthfi, S.T, M.Kom  
Akhmad Dahlan, M.Kom  
Bayu Setiaji, M.Kom  
Bhanu Sri Nugraha, M.Kom  
Tonny Hidayat, M.Kom  
Suparwoto, A.Md  
Raharjanto Admaji, S.Kom  
Heru Huspono, A.Md

Hajam Masruri  
Nur'aini, S.Kom  
Siwiningtyas Agustin  
Purwadi  
M. Agung Nugroho, S.Kom  
Dhani Ariatmanto, M.Kom  
Tri Susanto, M.Kom  
Barka Satya, M.Kom  
Arif Dwi Laksito, M.Kom  
Jaeni, S.Kom  
Erik Hadi Saputra, S.Kom, M.Eng  
Devi Wulandari, S.Kom  
Fadya, S.Kom  
Ayu A, S.Kom  
Dendi S, S.Sos  
Ali Mustofa, S.Kom  
Rico Agung F, S.Kom  
Anggit Dwi Hartanto, M.Kom





## *Ucapan Terima kasih*

Panitia Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia (Semnasteknomedia) 2014 mengucapkan terima kasih kepada pihak sponsor yang telah membantu terselenggaranya seminar ini.

- Bank Muamalat
- TE Tecs
- TE ISP

SISTEM REKOMENDASI PROMOSI HOTEL PADA WISATAWAN MANCANEGARA BERBASIS DATA MINING Anik Andriani	2.02-37
IMPLEMENTASI DATA MINING PADA PENENTUAN JUMLAH SKS MENGGUNAKAN DECISION TREE Asmah, Mussallimah, Indrianti	2.02-43
ANALISIS UNSUR BUDAYA PADA HIDANGAN MENGGUNAKAN INGREDIENT NETWORK Jati Yunita Dwi Kornia Putri, Ridi Ferdiana, Indriana Hidayah	2.02-49
ANALISIS DATA TIME SERIES KORBAN DBD DI KOTA PALEMBANG UNTUK MENDAPATKAN TREND DALAM MELAKUKAN FORECASTING Maria Bellanier Ismiati	2.02-55
IMPLEMENTASI FUZZY C-MEANS DALAM MENGANALISA KEMISKINAN DESA harliana	2.02-61
IMPLEMENTASI DATA MINING DENGAN NAIVE BAYES CLASSIFIER UNTUK MENDUKUNG STRATEGI PEMASARAN DI BAGIAN HUMAS STMIK AMIKOM YOGYAKARTA Erik Hadi Saputra, Burhan Alfironi Mukhtamar	2.02-67

#### DATABASE MANAGEMENT

PEMODELAN BASIS DATA SIKAD(SISTEM INFORMASI AKADEMIK) PI DEL DENGAN METODE FCO-IM(FULLY COMMUNICATION ORIENTED INFORMATION MODELING) Togu Novriansyah Turnip	2.03-1
PENERAPAN TEXTUAL HEIARCHY (PATHS) UNTUK PERMASALAHAN AKSES DATA NILAI AKADEMIK MAHASISWA AFRIYUDI	2.03-7
DESAIN BASIS DATA DENGAN MENGGUNAKAN PL/PGSQL DAN CHECK CONSTRAINT Stevi Ema Wijayanti	2.03-13

#### DECISION SUPPORT SYSTEM

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN PENYAKIT DIABETES MELLITUS MENGGUNAKAN METODE LEARNING VECTOR QUANTIZATION Juli Sulaksono	2.04-1
SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN SEBAGAI ALTERNATIF PEMILIHAN JURUSAN CALON PESERTA DIDIK BARU (STUDI KASUS : SMK MUHAMMADIYAH MAGELANG) Astri Wuragil, Ainul Yaqin, Doddy Satrya Perbawa	2.04-7
SISTEM PENUNJANG KEPUTUSAN DAN TEKNIK DATA MINING UNTUK PENENTUAN WILAYAH PENERIMA BANTUAN Ahlihi Masruro	2.04-13
PENERAPAN FUZZY SUGENO DALAM SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN MENENTUKAN KELAS PEMINATAN (STUDI KASUS : STMIK POTENSI UTAMA) Alfa Saleh	2.04-19
APLIKASI SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN SISWA BERPRESTASI DI SMAN KEBAKKRAMAT Wiwit Supriyanti, Julpitriadi	2.04-25
APLIKASI PENJADWALAN PERKULIAHAN MENGGUNAKAN ALGORITMA SEQUENTIAL SEARCH DAN FORWARD CHECKING Eduardus Hardika Sandy Atmaja, Eko Hari Parmadi	2.04-31
SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN PEMBERIAN BANTUAN BIAYA PENDIDIKAN MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS Sinawati, Ummi Syafiqoh	2.04-37



## APLIKASI PENJADWALAN PERKULIAHAN MENGGUNAKAN ALGORITMA SEQUENTIAL SEARCH DAN FORWARD CHECKING

Eduardus Hardika Sandy Atmaja<sup>1)</sup>, Eko Hari Parnadi<sup>2)</sup>

<sup>1), 2)</sup> Teknik Informatika Universitas Sanata Dharma Yogyakarta  
Kampus III Paingan, Maguwoharjo, Depok Sleman, Yogyakarta 55282  
Email : [eduardus777@gmail.com](mailto:eduardus777@gmail.com)<sup>1)</sup>, [harimbi.parnadi@gmail.com](mailto:harimbi.parnadi@gmail.com)<sup>2)</sup>

### Abstrak

Penyusunan jadwal perkuliahan secara manual selain memakan banyak waktu juga membutuhkan ketelitian agar tidak terjadi tabrakan jadwal. Banyaknya kombinasi jadwal dan berbagai constraint yang diberikan, antara lain : dosen yang memiliki jabatan struktural tidak dapat dijadwalkan pada waktu tertentu, setiap mahasiswa pada semester yang sama tidak boleh kuliah lebih dari dua sesisemakinmenambahrumitdalampenyusunanjadwal. Selain itu,

penyusunan jadwal juga harus mempertimbangkan prioritas untuk Mata Kuliah Pengembangan Kepribadian (MPK) yang dikelola oleh Unit Penyelenggaran Mata Kuliah Pengembangan Kepribadian (UP MPK).

Aplikasi penjadwalan matakuliah ini dirancang dengan mempertimbangkan ketersediaan hari, sesi dan ruangan serta mengakomodasi constraint yang diberikan. Dengan demikian jadwal yang dihasilkan menjadi lebih baik dan tidak memakan banyak waktu jika dibandingkan dengan cara manual. Algoritma sequential search dimanfaatkan untuk mencari kombinasi jadwal yang tidak bertabrakan serta disimpan dalam bentuk array. Sedangkan forward checking digunakan untuk mengecek semester pada jadwal yang telah terbentuk per hari.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi penjadwalan menggunakan algoritma forward checking dan sequential search mampu menghasilkan efisiensi pemakaian ruang sebesar 80% sedangkan dengan cara manual, efisiensi pemakaian ruang hanya sebesar 71,4%. Aplikasi ini juga efektif, dalam arti tidak ada jadwal yang bertabrakan satu sama lain.

**Kata kunci:** penjadwalan, forward checking, sequential search, constraint, efisiensi.

### 1. Pendahuluan

Penjadwalan mata kuliah merupakan proses penyusunan jadwal perkuliahan yang memerlukan tingkat ketelitian

yang tinggi agar tidak terjadi tabrakan jadwal baik untuk dosen yang mengampu matakuliah maupun ruangan yang digunakan untuk perkuliahan. Proses penyusunan jadwal di jurusan Teknik Informatika saat ini masih menggunakan cara manual sehingga memakan banyak waktu akibat banyaknya kombinasi jadwal. Hal ini mengakibatkan sering adanya tabrakan jadwal. Penyusunan jadwal juga semakin rumit jika terdapat perubahan jadwal karena ada dosen yang tidak dapat mengajar pada jadwal yang telah ditentukan. Akibatnya penyusunan jadwal secara keseluruhan menjadi berubah.

Kerumitan penyusunan jadwal perkuliahan juga dipengaruhi oleh banyaknya dosen jurusan Teknik Informatika yang memiliki jabatan struktural sehingga pada hari dan jam tertentu tidak dapat mengisi perkuliahan karena harus mengikuti rapat kerja atau tugas lain yang berkaitan dengan jabatan struktural mereka. Terbatasnya ruang kuliah yang digunakan semakin menambah kerumitan penyusunan jadwal. Hal ini mengakibatkan penyusunan jadwal menjadi sulit jika menggunakan cara manual. Melihat permasalahan tersebut, diperlukan sistem penyusunan jadwal yang secara otomatis dapat menghasilkan kombinasi jadwal kuliah yang efektif dan memenuhi constraint. Efektif yang dimaksud adalah tidak ada jadwal yang bertabrakan satu dengan yang lainnya. Constraint yang dimaksud adalah jadwal yang diprioritaskan bagi dosen yang memiliki jabatan struktural dan bagi dosen yang berhalangan hadir pada waktu tertentu. Mata kuliah MPK dan jumlah maksimal perkuliahan untuk semester yang sama dalam satu hari juga turut diperhatikan.

Masalah yang akan diselesaikan dalam penelitian ini adalah mencari kombinasi mata kuliah yang sesuai constraint untuk menghasilkan jadwal perkuliahan yang efektif dengan menggunakan algoritma forward checking dan sequential search.

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah (1) Mengetahui efektifitas algoritma forward checking dan sequential search dalam menghasilkan jadwal



perkuliahan. (2)  
Memudahkan penyusunan jadwal yang jika terdapat perubahan.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :  
(1) Pengumpulan data, dilakukan dengan wawancara langsung kepada sekretaris jurusan untuk melihat data jadwal kuliah yang telah dibuat sebelumnya. (2) Perancangan sistem, membuat *use case*, DFD (*Data Flow Diagram*), algoritma, diagram kelas, desain basis data dan rancangan antarmuka. (3) Implementasi sistem menggunakan *Oracle* dan *Java*. (4) Pengujian sistem untuk melihat keefektifan algoritma dalam menemukan jadwal sesuai dengan *constraint*. Uji coba sistem juga dilakukan kepada sekretaris jurusan Teknik Informatika untuk mengetahui kesalahan yang ada pada sistem. (5) Analisis sistem untuk melihat efektifitas dan efisiensi penggunaan ruangan.

Tinjauan pustaka dalam penelitian ini antara lain :  
Permasalahan penjadwalan perkuliahan telah dicoba untuk diteliti oleh banyak peneliti. Sejumlah metode telah dihasilkan untuk mendapatkan jadwal yang optimum. Permasalahan penjadwalan pengajaran klasikal di definisikan sebagai berikut [1]: Terdapat sejumlah  $m$  kelas  $\{c_1, \dots, c_m\}$ ,  $n$  guru  $\{t_1, \dots, t_n\}$  dan  $p$  periode  $\{1, \dots, p\}$ . Terdapat pula matriks bilangan bulat negatif  $r_{mn}$ , yang disebut *matriks requirements*, dengan  $r_{ij}$  adalah jumlah pelajaran yang diberikan oleh guru  $t_j$  pada kelas  $c_i$ .

Masalah penjadwalan juga pernah dimodelkan menggunakan pendekatan CSP dengan teknik klasik pencarian *backtracking* [2]. Pencarian ini menggunakan *backtracking* mempunyai beban komputasi yang agak berat. Untuk lebih meringankan beban komputasi beberapa penelitian menggabungkan dengan algoritma genetika [3] dengan hasil waktu komputasi yang lebih baik. Beberapa penelitian juga melakukan variasi untuk menggunakan algoritma algoritma yang lain (algoritma *hill climbing*). Masih banyak peluang untuk perbaikan efisiensi algoritma dengan algoritma-algoritma *hybrid*/campuran [4].

Sebuah *constraint satisfaction problem* direpresentasikan dengan tiga himpunan variabelnya itu  $Z$ ,  $D$  dan  $C$ .  $\langle Z, D, C \rangle$ .  $Z$  adalah himpunan dari variabel dengan jumlah tertentu  $x_1, x_2, \dots, x_n$ .  $D$  adalah domain sebuah fungsi yang memetakan setiap variabel pada  $Z$  ke sebuah himpunan dari obyek.  $D: Z \rightarrow$  Himpunan obyek berhingga.  $Dz$  sebagai himpunan obyek yang dipetakan dari  $x_i$  oleh  $D$ . Obyek ini adalah semua nilai yang mungkin bagi  $x_i$  oleh himpunan  $Dx$  sebagai domain  $x_i$ .  $C$  adalah sebuah himpunan *constraint* yang berhingga atas sebuah subset variabel-variabel di  $Z$ .  $C$  adalah sebuah kumpulan label.  $C$

$x_1, x_2, \dots, x_k$  membatasi relasi himpunan  $x_1, x_2, \dots, x_k$  yang dapat diambil secara bersamaan, misalkan variabel  $x$  mempunyai domain  $D(a, b, c)$ , dan misalnya *constraint*  $C$  adalah  $C_{x1} = \langle \langle x_1, a \rangle, \langle x_1, b \rangle, \langle x_1, c \rangle \rangle$ .  $C_x$  adalah sebuah himpunan kumpulan label sementara  $D_x$  adalah sebuah himpunan nilai. Nilai  $x$  yang mungkin juga harus memenuhi kombinasi *constraint*  $C$  yang lain ( $C_{x2} \dots C_{xk}$ ).

Sebuah tupel solusi atas sebuah *constraint satisfaction problem* adalah kumpulan label yang semua anggotanya memenuhi semua *constraint*.

$\forall \text{csp}((Z, D, C)): \forall x_1, x_2, \dots, x_n \in Z:$

$\forall v_1 \in D_{x1}, v_2 \in D_{x2}, \dots, v_n \in D_{xn}$

Tupel solusi  $((\langle x_1, v_1 \rangle, \langle x_2, v_2 \rangle, \dots, \langle x_n, v_n \rangle, (Z, D, C))) \equiv ((Z = x_1, x_2, \dots, x_n) \wedge (\forall C \in C: \text{memenuhi constraint}((x_1, v_1, \langle x_2, v_2 \rangle, \dots, \langle x_n, v_n \rangle), C)))$

Penyelesaian CSP dapat dirumuskan sebagai berikut: (1) Pemberian nilai yang tidak melanggar sembarang *constraint* (konsisten). (2) Pemberian nilai secara lengkap, apabila setiap variabel diberi nilai. (3) Penyelesaian CSP adalah pemberian nilai yang konsisten dan lengkap.

Sebuah *constraint problem* disebut memiliki penyelesaian jika memiliki tupel solusi. Tergantung dari kebutuhan aplikasinya, *constraint satisfaction problem* dapat dikategorikan menjadi beberapa kategori sebagai berikut: (1) Pencarian solusi terbatas. (2) Pencarian semua solusi. (3) Pencarian solusi yang optimal, optimal sesuai definisikan

Penyelesaian CSP perlu didefinisikan *state space* (ruang keadaan) dari masalah tersebut, kemudian tiap *state* dalam CSP didefinisikan oleh sebuah pemberian nilai (*assignment*) nilai ke beberapa atau semua variabel. Setelah ruang *state* atau model matematika dijabarkan kemudian solusi dari CSP dapat dihasilkan dengan proses pencarian.

Metode *Sequential Search* atau disebut pencarian beruntun dapat digunakan untuk melakukan pencarian data baik pada *array* yang sudah terurut maupun yang belum terurut. Proses yang terjadi pada metode pencarian ini adalah sebagai berikut [5]: (1) Membaca *array* data. (2) Menentukan data yang dicari. (3) Mulai dari data pertama sampai dengan data terakhir, data yang dicari dibandingkan dengan masing-masing data di dalam *array*. Jika data yang dicari tidak ditemukan maka semua data atau elemen *array* dibandingkan sampai selesai. Jika data yang dicari ditemukan maka perbandingan akan dihentikan

## 2. Pembahasan

Algoritma yang digunakan dalam pembuatan sistem penjadwalan ini adalah *forward checking* dan *sequential*

search. *Sequential search* berfungsi untuk mencegah adanya 2 dosen mengajar pada sesi yang sama dengan melakukan pencocokan calon jadwal dengan setiap jadwal pada setiap sesi. *Forward checking* berfungsi untuk mengecek semester pada jadwal yang terbentuk perhari yang sudah dimasukkan ke dalam pohon.

Alur penyusunan jadwal dimulai dengan memasukkan semua kesanggupan mengajar (data dosen dan mata kuliah yang diampu) ke dalam *list* jadwal.

Gambar 1. Input Data Dosen

Gambar 2. Input Data Mata Kuliah

Gambar 3. Input Data Ruang

Gambar 4. Input Data MPK

Gambar 5. Input Acara

Gambar 6. Input Constraint Dosen

Gambar 7. Input Kesanggupan Mengajar



Sistem akan menyimpan semua inputan ke dalam *list* jadwal dan akan dimasukkan ke dalam matriks 3 x n. Tiga merupakan banyak sesi dan n merupakan banyak ruang yang tersedia.

	1	2	...	n
Sesi 1	d, m			
Sesi 2				
Sesi 3				

d adalah dosen  
m adalah mata kuliah

Gambar 8. Matriks 3 x n

Sebelum masing-masing kesanggupan mengajar masuk ke dalam matriks, obyek (pasangan dosen dan mata kuliah) tersebut akan diberi hari, sesi sementara (calon jadwal) serta akan dicek terlebih dahulu. Pengecekan tersebut meliputi pengecekan MPK, pengecekan tabrakan jadwal, *constraint* mengajar dan pengecekan semester. Jika keempat pengecekan tersebut terpenuhi maka obyek tersebut akan menjadi jadwal.

Pengecekan yang pertama adalah Mata Kuliah Pengembangan Kepribadian (MPK). yang sudah ditentukan terlebih dahulu hari dan sesinya. Setiap calon jadwal yang masuk akan dicek terlebih dahulu hari dan sesinya. Jika hari dan sesi calon jadwal sama dengan hari dan sesi salah satu MPK maka calon jadwal tersebut akan diabaikan. Jika calon jadwal tidak sama dengan hari dan sesi salah satu MPK maka calon jadwal tersebut akan masuk ke dalam pengecekan yang kedua.

Pengecekan yang kedua adalah pengecekan tabrakan jadwal dengan memanfaatkan algoritma *sequential search* untuk menghindari adanya dosen yang sama pada satu sesi yang sama.

*Sequential search* : Jika matriks pada baris sesi 1 masih kosong maka obyek pertama akan dimasukkan pada indeks [0][0]. Selanjutnya obyek kedua akan dibandingkan dengan obyek pertama dengan membandingkan nama dosen. Jika obyek kedua sama dengan obyek pertama maka obyek kedua tidak akan masuk matriks. Jika obyek kedua berbeda maka obyek kedua akan masuk ke dalam posisi [0][1]. Ulangi langkah tersebut hingga ruang habis dan lanjut ke sesi berikutnya.

	1	2	3	4
Sesi 1	Eko, RO	Eka, SIM		

[0,0] [0,1]

Gambar 9. Obyek Masuk

	1	2	3	4
Sesi 1	Eko, RO			

[0,0] ~~Eko, PBO I~~

Gambar 10. Obyek Tidak Masuk

Matriks 3 x n yang sudah terisi menunjukkan jadwal untuk satu hari, selanjutnya akan dibentuk matriks baru untuk hari berikutnya dan ulangi langkah pengecekan.

	1	2	3	4
Sesi 1	Eko, RO	Eka, SIM	Tatik, PBO II	Albert, PBO II
Sesi 2	Bram, IMK	Linggo, Citra	Rosa, SD I	Wawan, SD I
Sesi 3	Polina, PTI	Puspa, PTI	Iwan, PTI	Wawan, SD I

Gambar 11. Jadwal Hari Pertama

Pengecekan yang ketiga adalah *constraint* mengajar. Pengecekan ini dilakukan setiap *sequential search* selesai membandingkan satu indeks. Setiap calon jadwal yang masuk akan dicek terlebih dahulu acara yang diikuti oleh dosen pengampunya. Jika hari dan sesi calon jadwal sama dengan hari dan sesi salah satu acara dosen pengampunya maka calon jadwal tersebut akan diabaikan. Jika hari dan sesi calon jadwal tidak sama dengan hari dan sesi salah satu acara dosen pengampunya maka calon jadwal tersebut akan di-update ke *database* untuk menambahkan hari, sesi dan ruang kuliah sesuai dengan posisi pada matriks.

Saat obyek di-update obyek tersebut juga akan dimasukkan ke dalam pohon. Setiap pohon merupakan representasi dari jadwal untuk perharinya. Obyek yang pertama kali masuk akan dijadikan sebagai *root*. Selanjutnya obyek yang baru akan dibandingkan ID jadwalnya. Jika ID jadwal lebih kecil dari ID *root* maka obyek akan menjadi anak kiri. Jika ID jadwal lebih besar dari ID *root* maka obyek akan menjadi anak kanan. Ulangi langkah tersebut hingga jadwal untuk satu hari selesai.

Setelah pohon selesai dibentuk untuk perharinya selanjutnya dilakukan pengecekan yang keempat yaitu pengecekan semester. Setiap jadwal yang masuk akan dicek terlebih dahulu semester mata kuliahnya. Jika pada hari yang sama dan sesi yang berbeda jumlah mata kuliah dengan semester yang sama adalah tiga maka jadwal tersebut akan dihapus dari jadwal dan akan kembali menjadi calon jadwal. Jika pada hari yang sama dan sesi yang berbeda jumlah mata kuliah dengan

semester yang sama kurang dari tiga maka jadwal tersebut akan diabaikan. Proses pengecekan dilakukan dengan memanfaatkan *forward checking*.

Pengecekan dimulai dari *root*, setelah itu akan bergerak ke anak kiri. Lakukan pengecekan hingga tidak terdapat lagi anak kiri, setelah mencapai daun anak kiri pengecekan dilanjutkan ke anak kanan pada *node* sebelumnya. Ulangi langkah tersebut untuk semua *node* pada pohon. Setelah dilakukan pengecekan, jadwal telah terbentuk dan siap ditampilkan.

Gambar 12. Hasil Penjadwalan

Gambar 13. Alternatif jadwal

Apabila sekretaris jurusan masih menghendaki alternatif jadwal lain maka sekretaris cukup memilih tombol jadwal. Selanjutnya sistem akan mengacak kembali dan diperoleh jadwal baru.

Tabel 1. Tabel penggunaan ruang dengan cara manual

No.	Hari	Mata Kuliah	Ruang	Total slot	Sisa Slot
1	Senin	14	5	15	1
2	Selasa	16	8	24	8
3	Rabu	9	5	15	6
4	Kamis	12	5	15	3
5	Jumat	9	5	15	6
	Jumlah	60		84	24

Tabel 1. Tabel penggunaan ruang dengan aplikasi

No.	Hari	Mata Kuliah	Ruang	Total slot	Sisa Slot
1	Senin	15	5	15	0
2	Selasa	15	5	15	0
3	Rabu	15	5	15	0
4	Kamis	14	5	15	1
5	Jumat	1	5	15	14
	Jumlah	60		75	15

Selanjutnya efisiensi penggunaan ruang dihitung berdasarkan persamaan (1) di bawah ini :

$$\text{efisiensi} = \frac{\text{jumlah mata kuliah}}{\text{total slot}} \times 100\% \quad (1)$$

$$\text{efisiensi(manual)} = \frac{60}{84} \times 100\% = 71,4\%$$

$$\text{efisiensi(aplikasi)} = \frac{60}{75} \times 100\% = 80\%$$

### 3. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini antara lain:

1. Sistem penjadwalan kuliah meningkatkan efisiensi penggunaan ruangan jika dibandingkan dengan cara manual.
2. Algoritma *forward checking* dan *sequential search* dapat membantu menyelesaikan kasus penjadwalan dengan beberapa *constraint* yang diberikan.

Saran yang dapat diberikan oleh penulis antara lain :

1. Penelitian dikembangkan dengan penambahan kelas praktikum.
2. Jam perkuliahan disesuaikan dengan kondisi nyata tanpa mengasumsikan dengan menggunakan sesi.

### Daftar Pustaka

- [1] Werra, D.D., "An Introduction to Timetabling. *European Journal of Operational Research*", 19(2) 151-162, 1985.
- [2] Barták, R., "On-Line Guide To Constraint Programming", <http://kti.mff.cuni.cz/~bartak/constraints/>, 2007.
- [3] Ozcan, E., Alken, A., "Timetabling using a Steady State Genetic Algorithm. In: The 4th International Conference on the Practice And Theory of Automated Timetabling", 2002.
- [4] Chiarandini, M., Birattari, M., Socha, K., Rossi-Doria, O., "An Effective Hybrid Algorithm for University Course Timetabling", *Journal of Scheduling* 9(5) (2006) 403-432, 2006.
- [5] Utami Ema, dkk., "STRUKTUR DATA : Konsep dan Implementasinya dalam Bahasa C dan Free Pascal di GNU/Linux", Yogyakarta : Graha Ilmu, 2007.

### Biodata Penulis

**Eduardus Hardika Sandy Atmaja** adalah mahasiswa Jurusan Teknik Informatika Universitas Sanata Dharma. Saat ini sedang menjalani tahap akhir penyelesaian skripsi untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom.).



*Eko Hari Parmadi, S.Si., M.Kom.*, memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si.), pada Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Gajah Mada, lulus tahun 1995. Memperoleh gelar Magister Komputer (M.Kom) pada Program Pasca Sarjana Magister Ilmu Komputer Universitas Gajah Mada Yogyakarta, lulus tahun 2001. Saat ini menjadi Dosen tetap di Jurusan Teknik Informatika Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.